

明 細 書

線材のテープ巻装置及びテープ巻絶縁線心の作製システム

5 技術分野

本発明は、線材のテープ巻装置及びテープ巻絶縁線心の作製システムに関し、特に、内部導体外周の絶縁体を多孔質テープ体の巻回により形成し、外部導体を導電細線の編組体により構成した高精度発泡同軸ケーブルの絶縁体層を形成するための線材のテープ巻装置及びテープ巻絶縁線心の作製システムに関する。

背景技術

近年の高度情報化社会の進展により、情報通信機器及び、その機器に適用される半導体素子の試験・検査装置等の伝送速度の高速化及び、伝送精度向上の要請が高まっている。この為、その機器及び装置等に適用される同軸ケーブル及び同軸コードにあっても、伝送速度の高速化及び伝送精度の向上が求められる。

ここで、同軸ケーブルに要求される代表的な電気特性を記述すると、以下のようになる。

$$\text{伝搬遅延時間 (T d)} = \sqrt{\epsilon} / 0.3 \text{ (n S / m)}$$

$$\text{相対伝送速度 (V)} = 100 / \sqrt{\epsilon} \text{ (\%)}$$

$$\text{特性インピーダンス (Z}_0\text{)} = 60 / \sqrt{\epsilon} \cdot \text{Ln D} / d \text{ (\Omega)}$$

$$\text{静電容量 (C)} = 55.63 \epsilon / \text{Ln D} / d \text{ (P F / m)}$$

但し、 ϵ : 絶縁体の比誘電率、D : 絶縁体の外径 (外部導体の内径)、d : 導体外径 (内部導体の外径) とする。

前記した各式から、同軸ケーブルの伝送特性には、絶縁体の

比誘電率、内部導体及び絶縁体の外径が関与し、比誘電率に関しては、その値が小さい程、伝送特性が向上し、内部導体及び絶縁体の外径に関しては、その比率とバラツキが大きく関与することが理解出来る。

- 5 特に、特性インピーダンスと静電容量については、絶縁体の比誘電率が小さく、且つ、そのバラツキが少ないことと、内部導体と絶縁体の外径(シールド層の内径)等のバラツキが少なく、且つ、それらの形状がより真円状に形成されることが理想であることが理解出来る。
- 10 従来の同軸ケーブルにおいて、同軸ケーブルに適用される発泡絶縁体は、ケーブルの伝搬遅延時間を出来るだけ小さくして、伝送速度を速めることを目的として、現在では、その気孔率(発泡率)を60%以上として、空隙を多く設けることで、絶縁体の比誘電率(ϵ)を1.4以下とすることによって、
- 15 伝送時間の短縮、減衰量の減少等を図っている。気孔率を60%以上とし、比誘電率を1.4以下とした絶縁体材質として、ポリテトラフルオロエチレン(P T F E)の多孔質テープ体(特許文献1及び特許文献2参照)を内部導体外周に巻回し、巻回時又は巻回後に焼成処理してなるものが適用され、この
- 20 他の多孔質テープ体として、500万以上の重量平均分子量のポリエチレンテープ体を適用したものがある(特許文献3参照)。それらの絶縁体層は、多孔質テープ体の性質上、その厚さ、気孔率のバラツキが大きく、同軸ケーブルの伝送特性の安定度においては、その改善が強く要望されている。
- 25 特に、内部導体サイズをAWGサイズ24以上の細径導体とし、特性インピーダンス値を50 Ω とした同軸ケーブルでは、絶縁体層の厚さ、外径、気孔率、焼成等のバラツキにより、伝送特性のバラツキを無くして安定化を図る上で、大き

な障害となっている。

また、絶縁体層は、内部導体外周に多孔質テープ体を重ねて巻回して構成するので、導体外周のテープ体の重ね部で、空隙部と重ねによる外径の凸凹が生じ、比誘電率及び外径の
5 バラツキが極めて大きくなる。

また、この絶縁層は、機械的強度が極めて小さい多孔質テープ体を使用するので、テープ体自体の巻回時の伸び、切れを無くす為と、多孔質テープ体を巻回することにより生じる、極細内部導体の伸び、断線を無くす為に、テープ体の張力は
10 極めて小さくする必要がある。このため、巻回後の絶縁体は、外径の凸凹、外径のバラツキが更に大きくなると共に、内部導体との密着度が極めて弱く、比誘電率と外径のバラツキが更に拡大する。

更に、絶縁体外径を所定外径に維持して、そのバラツキを
15 無くすことに加え、絶縁体形状を真円の円筒体状に形成することが難しいという大きな問題があった。

多孔質テープ体を適用して、同軸ケーブルの絶縁体を構成する場合の種々の解決しなければならない問題点を列記したが、薄いテープを内部導体外周に巻回して、絶縁体を構成するテープ体巻回装置の従来例として、極細線等の線材外周に
20 薄いテープを、張力変動を抑えて、高速で安定して巻き付けることが出来るテープ巻装置を開示したものがある（特許文献 4 参照）。

特許文献 4 に開示された発明を第 5 図を参照して具体的に
25 説明すると、軸 5 1 中心に線材 5 2 1 を下から上へ通過させる貫通穴 5 2 を設け、軸部 5 1 A の外周とテープリール鏝を下から支えるフランジ面とに各々空気軸受けを構成する空気吹出し穴 5 3 を設けて回転可能に縦向きに設置するリール軸

5 1 と、このリール軸の上部に回転可能に同心的に設ける逆漏斗状のフライヤー 5 1 0 と、フライヤー外面に貼りつけたテープカバー 5 1 7 と、フライヤーの上部に設けてフライヤーと一体回転させるテープ巻付ガイド 5 1 8 及びテープ押さえ 5 1 9 と、前記リール軸とフライヤーを個々に回転させるモータ 5 7、5 1 3 を具備し、前記リール軸 5 1 に装着したテープリール 5 3 1 から繰り出すテープ 5 3 2 をフライヤーの下部外周縁に設けたガイド 5 1 6 に通した後、前記テープカバーの下側をくぐらせてテープ巻付ガイド及びテープ押さえ
10 え経由で線材 5 2 1 上に導き、更に、前記テープリールを前記吹出し穴から吹き出す空気で所定の回転抵抗を与えて浮上させ、この状態で線材を所定速度で通過させながらフライヤーを定速回転させ、リール軸をリール巻径に応じた速度で回転させて線材外周にテープを巻くようにした線材のテープ巻
15 装置である。

これによれば、遠心力や風の影響を受け難く、また空気浮上のテープリールとリール軸との間に生じる自動微調整作用により定速巻きを行ってもテープ張力の変動が抑えられ、更に、巻付け部ではテープ張力の変動幅が更に小さくなるので、
20 切れやすい極薄テープであっても、適正張力を保持して安定した状態で高速巻することが出来、またテープの巻付けピッチや巻付け状態が一定すると言う利点を有していると記載されている。

特許文献 1 : 特公昭 4 2 - 1 3 5 6 0 号公報

25 特許文献 2 : 特公昭 5 1 - 1 8 9 9 1 号公報

特許文献 3 : 特開 2 0 0 1 - 2 9 7 6 3 3 号公報

特許文献 4 : 特開平 6 - 1 2 4 6 1 4 号公報

しかし、従来のテープ巻装置は以下の問題点を有している。

(1) テープリールを空気で浮かしてリール軸の回転によりテープリールを回転させてテープを供給するので、テープリールに巻回されているテープ体の量の大小によりテープ供給の張力が変化しやすい。

5 (2) モータ 5 7 と 5 1 3 の回転数のアンバランスによりテープ張力が変化して巻き付け量が変わり巻き付け形状が一定化しにくい。

10 (3) テープ巻き付けテープ押さえ 5 1 9 迄のテープ条長が長くなり、テープ供給部のテープ張力がテープ巻き付け部のテープ張力と一体に成らないのでテープ巻回時の風圧によるテープの切断がおきやすい。

15 (4) テープの巻回張力は、ガイド穴 5 1 6、テープカバー 5 1 7、テープ巻付ガイド 5 1 8 との接触により発生するが、接触面積が比較的大きいこととフライヤー 5 1 0 の回転数により変化しやすい。

(5) 上記(1)、(2)により、テープの供給とテープ巻によるテープの張力が安定せずテープ巻が不安定となるため、テープ巻の外形が凸凹となり、またテープの切断が生じやすい。

20 (6) テープリールからテープ巻回(テープの押さえ 5 1 9)迄の、テープリールから繰り出されたテープが長いため、フライヤー 5 1 0 の回転による風圧を受け、テープ張力が変化しやすい。

25 従って、本発明の目的は、上記の問題点を解決することができるものであって、同軸ケーブルの多孔質テープ体からなる絶縁体層の形成において、テープ体の伸びや切断なしに巻回することが可能で、絶縁体外径を所定外径に維持し、巻き付け形状を一定化でき、さらには真円形状にも容易に成形することが可能な線材のテープ巻装置及びテープ巻絶縁線心の

作製システムを提供することにある。

発明の開示

本発明は、上記目的を達成するため、線材を通す貫通孔を
5 有する中空軸と、テープ体が巻き付けられているテープパット
を固定するための前記中空軸に固着されたテープパット固
定部と、前記テープパット固定部を回転駆動させる第1の駆
動源とからなるテープ供給部と、
前記テープ供給部の外側に同軸的に回転可能に装着されたテ
10 ープ巻きフライヤーと、前記テープ巻きフライヤー平面上に
前記中空軸と平行にして取り付けられた複数の張力制御ロー
ルと、前記テープ巻きフライヤーに連結された第2の駆動源
とからなるテープ巻き部とから構成され、

前記テープ体は、前記第1の駆動源による回転に伴い前記
15 テープ巻きフライヤーに前記テープパットから供給され、前
記テープ巻きフライヤーに供給された前記テープ体は、前記
複数の張力制御ロールにより張力が一定値とされ、前記第2
の駆動源による回転により、前記中空軸先端で前記線材に巻
回されることを特徴とする線材のテープ巻装置を提供するも
20 のである。

本発明によれば、線材に巻回する多孔質テープ体（特に、
多孔率60%以上）の張力と、巻付け角度とを一定化させて、
巻回張力のバラツキ等による絶縁体外径の凸凹、外径のバラ
ツキを少なくすることが可能となる。

25 また、多孔質テープ体の巻回張力を一定化することに加え、
回転による風力の影響を少なくすることにより、巻回による
多孔質テープ体の切断を無くし、均一に巻回することが出来、
絶縁体外径の変動、波打ち等を無くすることが可能となる。

本発明の好ましい形態においては、前記テープパット固定部と前記テープ巻きフライヤーは、前記第 1 の駆動源と前記第 2 の駆動源により同方向に回転させて、前記テープ体を前記線材に巻回する。また、前記テープ巻きフライヤーは、円盤状の基板からなり、前記基板上に立植した前記複数の張力制御ロールは、他端に円盤状の案内盤が装着されており、前記複数の張力制御ロールの 1 又は 2 以上及び前記案内盤には前記中空軸先端へ前記テープ体を導くテープガイドロールが設けられてなり、また、前記案内盤は、その上面に短絡板が固着されており、前記短絡板には前記テープガイドロールが設けられてなる。

また、本発明は、上記目的を達成するため、線材を通す貫通孔を有する中空軸と、テープ体が巻き付けられているテープパッドを固定するための前記中空軸に固着されたテープパット固定部と、前記テープパット固定部を回転駆動させる第 1 の駆動源とからなるテープ供給部と、前記テープ供給部の外側に同軸的に回転可能に装着されたテープ巻きフライヤーと、前記テープ巻きフライヤー平面上に前記中空軸と平行にして取り付けられた複数の張力制御ロールと、前記テープ巻きフライヤーに連結された第 2 の駆動源とからなるテープ巻き部とから構成され、

前記テープ体は、前記第 1 の駆動源による回転に伴い前記テープ巻きフライヤーに前記テープパットから供給され、前記テープ巻きフライヤーに供給された前記テープ体は、前記複数の張力制御ロールにより張力が一定値とされ、前記第 2 の駆動源による回転により、前記中空軸先端で前記線材に巻回される 1 又は複数の線材のテープ巻装置と、

前記線材を供給する供給装置と、

前記テープ巻回装置により前記線材に前記テープ体が巻回されたテープ巻絶縁線心を引き取る引取装置と、

前記テープ巻絶縁線心を所定外径の所定形状に成形する外形形成装置と、

- 5 前記成形されたテープ巻絶縁線心を巻き取るための巻取装置とからなることを特徴とするテープ巻絶縁線心の作製システムを提供するものである。

本発明によれば、テープ巻絶縁線心を所定外径と真円の円筒状に容易に成形することも可能となる。

- 10 本発明の好ましい形態においては、前記外形形成装置は、前記引取装置と前記巻取装置間に設けられており、所定の内径及び所定の内径長である真円状の孔を有する成形ダイスにより構成される。

- 15 本発明は以上のように構成され、以下に記載するような発明の効果を有する。

- 本発明によれば、テープ張力を変化させずにテープパットからテープを繰り出すことができ、線材（導体）へのテープ巻回の張力はテープ巻フライヤーの張力制御ロールにて調整可能であり、一定化することができるため、線材へのテープ
- 20 巻回は容易となり、巻回によるテープ体の密着度は一定化されるので、安定したテープ巻きが可能なテープ巻装置を提供できる。これにより、テープ巻回による電線化が安定する。

- また、テープ体の繰り出し張力と巻回張力を常に一定化し、かつ最小の張力とすることができ、巻回による風圧を張力制御ロールやテープガイドロールにテープ体を短い間隔で接触
- 25 させることで、その影響を少なくすることが出来るため、テープ体の張力が小さいものでも巻回することが可能なテープ巻装置の提供が可能となる。

さらに、所定の成形ダイスとの連携により、テープ巻絶縁線心の外形を容易に成形することが出来るため、テープ巻絶縁線心の外形成形が極めて容易なテープ巻絶縁線心の作製システムが提供される。

5

図面の簡単な説明

第1図は、本発明のテープ巻回装置を含めたテープ巻絶縁線心の作製システムの全体図である。

10 第2図は、本発明のテープ巻回装置の具体例を示す断面図である。

第3図は、本発明のテープ巻回装置本体部分の具体例を示す斜視図である。

第4図(a)～(d)は、テープ張力を所定値にするためのテープ巻回装置本体部分の具体例を示す図である。

15 第5図は、従来のテープ巻回装置を示す断面図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施の形態を第1図～第4図に基づいて説明する。

20 第1図は本発明のテープ巻回装置を含めたテープ巻絶縁線心の作製システムの全体図であり、第2図は本発明のテープ巻回装置の具体例を示す断面図である。

第3図は本発明のテープ巻回装置本体部分の具体例を示す斜視図であり、第4図(a)～(d)はテープ張力を所定値
25 にするためのテープ巻回装置本体部分の具体例を示す図である。

第1図に示すテープ巻絶縁線心の作製システムは、線材10を供給する供給装置9と、供給された線材10をガイドす

るガイドロール 11 と、テープ巻回装置 100、200 と、
テープ巻回装置によりテープ体 1 を巻回されたテープ巻絶縁
線心 12 を引き取る引取装置 13 と、テープ巻絶縁線心 12
を所定外径の真円状に成形する成形ダイス 14 と、成形され
5 た線心 15 をガイドするガイドロール 16、17 と、巻取装
置 18 とから成る。

供給装置 11 から供給される線材 10 は、まずテープ巻回
装置 100 へ通すためにガイドロール 11 にてガイドされ、
ガイドされた線材 10 はテープ巻回装置 100 にてテープ体
10 1 をテープ巻回されたのち、引き続き、テープ巻回装置 20
0 にてテープ巻回され、巻回されたテープ巻絶縁線心 12 は、
引取装置 13 を経由して、成形ダイス 14 へガイドされる。
成形ダイス 14 にて、テープ巻絶縁線心 12 は所定外径の真
円状に成形され、成形された線心 15 はガイドロール 16 及
15 び 17 により巻取装置 18 へ導かれ、巻き取られる。

線材 10 は、主として、電線等、特に、本発明では発泡同
軸ケーブル、中でも特性インピーダンス値を $\pm 1 \Omega$ にした高
精度発泡同軸ケーブルの芯材である内部導体である。また、
本発明は、特に、細径の内部導体、例えば、AWG サイズ 2
20 4 ~ 30 の内部導体に適している。

テープ体 1 は、多孔質テープ体、特に、気孔率 60 % 以上、
比誘電率 (ϵ) 1.4 以下とした多孔質テープ体、例えば、P T
F E や 500 万以上の重量平均分子量のポリエチレンが用い
られる。焼成処理したテープ体を巻回してもよいし、巻回時
25 又は巻回後に焼成処理してもよい。

ガイドロールは、テープ巻回装置 100、200、引取装
置 13、成形ダイス 14、及び巻取装置 18 に適切にガイド
されていれば、必ずしも別途に設ける必要はなく、またロー

ルに限られるものではなく、ガイドロールの個数、形状等は特に限定されない。

5 引取装置 13 は、成形ダイス 14 へテープ巻絶縁線心 12 をガイドする機能も有しており、単なるガイドロールであってもよい。引取装置 13 とは別にガイドロールを設ける構成としてもよい。

10 成形ダイス 14 は、引取装置 13 と巻取装置 18 間に設けられた、所定の内径及び所定の内径長、例えば、内径 1.12 mm、内径長 3.00 mm を有するものであり、テープ巻絶縁線心 12 は、かかる成形ダイス 14 に通されて外径 1.12 ± 0.02 mm で真円状に成形される。テープ巻絶縁線心 12 の成形は、成形ダイスを複数、例えば、2 個にして序々に成形するようにしても良い。

15 また、第 1 図ではテープ巻回装置を 2 連 (100、200) にしたものを図示しているが、一連であっても良い。

次に、第 2 図及び第 3 図を用いて、第 1 図におけるテープ巻回装置 100 について詳細に説明する。

20 テープ巻回装置 100 は、中心に線材 10 を押通してガイドする中空軸 101 と、テープ体 1 を巻回したテープパット 102 と、テープパット 102 が固着されているテープパット固定部 103 と、テープパット固定部 103 の端部に設けられた駆動源連結部 104 と、駆動源連結部 104 にベルト 105 等で連結された駆動モータ 106 とから成るテープ体供給部を有する。テープパット 102 は、中空軸 101 にテープパット固定部 103 を介して固定されている、又は直接
25 に中空軸 101 に固定されていても良い。テープパット固定部 103 は、中空軸 101 の外周に固着されている。

テープパット固定部 103 の外側にはテープ巻フ라이어

基板 1 0 7 がテープパット固定部 1 0 3 の回転とは別の回転ができるように取り付けられている。テープ巻フライヤー基板 1 0 7 の一端にはベルト 1 0 8 により連結された駆動モータ 1 0 9 を有する。

- 5 テープ巻フライヤー基板 1 0 7 は、基板 1 0 7 に対し垂直に立植した複数本の張力制御ロール 1 1 0 (1 1 0 A ~ 1 1 0 E)、1 2 0 (1 2 0 A ~ 1 2 0 E) を有し、張力制御ロールの他端には円盤状の案内盤 1 2 1 を有する。張力制御ロールは、基板 1 0 7 上で中空軸 1 0 1 を挟んで反対の側にそれぞれ 3 ~ 7 本程度あることが好ましく、それぞれ 5 本であることがより好ましい。

案内盤 1 2 1 には、中空軸 1 0 1 を貫通させる貫通孔 1 2 5 を有する短絡板 1 2 6 を取り付けられている。

- 15 張力制御ロール 1 1 0 E、案内盤 1 2 1、及び短絡板 1 2 6 には、それぞれテープガイドロール 1 2 2、1 2 3、1 2 4 が取り付けられている。

- 20 テープガイド 1 2 2、1 2 3、1 2 4 は、テープ体 1 を中空軸 1 0 1 の先端部へ導く機能のほか、テープ巻回時のテープ巻回装置 1 0 0 の回転により生じるテープ自体にかかる風圧の影響を少なくする為の機能をも有する。

- 25 第 2 図及び第 3 図において、張力制御ロール 1 2 0、1 2 0 A ~ E、1 2 0 E 上のテープガイドロール、案内盤 1 2 1 上の反対側のテープガイドロール、及び短絡板 1 2 6 上の反対側のテープガイドロールが図示されているが、これらはテープ体の巻回方向を反対方向に巻回する際に使用されるものであり、またテープ巻回装置の軸を中心にしてそのバランスを一定化する為のものでもある。

上記の張力制御ロールは、巻回するテープ体の張力をこれ

で調整するものであり、その配置は、中空軸 1 0 1 を通っている線材 1 0 の中心から約 2 0 0 m m の位置に 1 1 0 A、1 1 0 C、1 1 0 E 及び 1 2 0 A、1 2 0 C、1 2 0 E が立植し、中心より約 1 5 0 m m の位置に 1 1 0 B、1 1 0 D 及び
5 1 2 0 B、1 2 0 D が立植し、それぞれは約 4 5 度（線材 1 0 の中心から同距離にある最も近い 2 本（例えば、1 1 0 A と 1 1 0 C、1 1 0 B と 1 1 0 D）を結んだ直線に対して中心側又は外側へ 4 5 度（例えば、角 B A C が 4 5 度））ずれて千鳥配置され、テープガイドロール 1 2 2、1 2 3、1 2
10 4 へと導かれるように構成され、更にはこれらの張力制御ロール 1 0 0 A ~ 1 1 0 E、1 2 0 A ~ 1 2 0 E は、テープ巻フ라이어基板 1 0 7 と案内盤 1 2 1 との間で固定され一体化されている。

駆動モータ 1 0 6 は、サーボモータを適用し、トルク制御
15 によりシーケンサーによるプログラムから常にテープパット 1 0 2 のテープ巻き量に関係なく設定されたトルクになるように制御され、設定トルクより実際のトルクが大きければテープ体操り出し方向に、また実際のトルクが設定トルクを下回る場合はブレーキをかけるようにプログラミングされている。
20

以上からトルクを設定すればテープパット部のテープの巻き量に関係なくテープ体にはテープ引き出しの際に常に一定の張力とすることが出来る。

駆動モータ 1 0 9 もサーボモータが使われており、常に設
25 定した回転数で回転するようにプログラミングされており、線材 1 0 の外周を一定回転で回転しテープ体を巻回する。

第 4 図（a）～（d）は、テープ張力を所定値にするためのテープ巻回装置本体部分の具体例を示しており、ここで、

テープ巻回に係るテープ体自体の張力は、張力制御ロールに絡ませる接触面積により決まるものであり、張力制御ロールの太さと、張力制御ロールに当接するテープ体の接触量により決まってくる。例えば、張力制御ロール 1 1 0 A では、その太さを約 2 0 ~ 4 0 m m、好ましくはおよそ 3 0 m m とし、
5 ほぼ 1 8 0 度の接触角度となるようにし、その角度と巻回するテープ体の幅の面積で張力が決まる。本実施の形態においては、約 0 . 2 N のテープ張力が得られるよう張力制御ロール 1 1 0 A を構成している。テープ体の張力が 0 . 2 N で良い場合（第 4 図（a））は、1 1 0 A でターンさせた後テープガイド 1 2 2、1 2 3、1 2 4 を経由して巻回部へ導く。テープ体の張力を更に大きい値にする場合は、張力制御ロール 1 1 0 A から互いに約 4 5 度ずらした位置に配置した張力制御ロール 1 1 0 B（2 ターン：0 . 4 N）、1 1 0 C（3
10 ターン：0 . 6 N）、1 1 0 D（4 ターン：0 . 8 N）に順次絡ませて（第 4 図（b）～（d））、この絡ませによりテープ体は約 9 0 度の接触角度となり、その角度と巻回するテープ体の幅の面積でテープ体の張力が決まってくる。本実施の形態では、張力制御ロール 1 1 0 B、1 1 0 C、1 1 0 D
15 に絡ませることにより、一ロールで約 0 . 2 N の張力が生じるように設定している。

次にテープ巻回装置により、実際にテープ巻回する具体的方法を以下に説明する。

まず供給装置 9 と巻取装置 1 8 間に A W G # 2 6 の線材を
25 速度 1 0 m / m i n で走行させる。走行される線材 1 0 の外周に気孔率が 6 0 % 以上でテープ幅 4 . 6 m m、厚さ 0 . 0 9 m m の焼成 P T F E テープ体 1 を 1 / 2 重ねでテープ巻回装置 1 0 0 により巻回する。巻回するテープ体 1 は、テープパ

ット 1 0 2 から引き出され、テープ巻フライヤー基板 1 0 7
上の張力制御ロール 1 1 0 A に絡ませて張力調整がなされ、
テープガイドロール 1 2 2、1 2 3、1 2 4 を介して中空軸
1 0 1 先端部に供給される。駆動モータ 1 0 6、1 0 9 を駆
5 動させることにより、テープパット固定部 1 0 3 と、テープ
巻フライヤー 1 0 7 とをそれぞれ、1 0 0 r p m、1 5 0 0
r p m で回転させて、中空軸 1 0 1 の中空に沿ってガイドさ
れた線材 1 0 の外周にテープ体 1 を巻回させる。ここで回転
数が異なるのは、テープパット 1 0 2 とテープ巻フライヤー
10 1 0 7 の外周径の違いにより生じるものである。

テープパット固定部 1 0 3 の回転によりテープ体 1 は常時、
無張力で繰り出され、テープ巻フライヤー 1 0 7 の回転によ
りテープ体の巻回は無張力となるが、実際はテープ巻フライ
ヤー 1 0 7 の張力制御ロール 1 1 0 A、1 1 0 B、1 1 0 C、
15 1 1 0 D 等に絡ませて張力を調整する。この張力調整は、テ
ープパット 1 0 2 のテープ巻き量が変化しても調整し直すこ
とはしなくとも良い。

本実施の形態では、テープ幅 4 . 6 m m、厚さ 0 . 0 9 m m
の焼成 P T F E テープを適用した場合のテープ自体の張力は
20 約 0 . 4 N が適正張力となり、約 0 . 4 N のテープ張力を発
生させる為に、張力制御ロール 1 1 0 A 及び 1 1 0 B に絡ま
せている（第 4 図（b））。一本の張力制御ロールで約 0 .
2 N の張力を発生させることが出来る。なお、線材 1 0 に巻
き付ける実際のテープ張力は、テープガイドロール 1 2 2、
25 1 2 3、1 2 4 のメカニカルロス等も加味されるので、約 0 .
5 N 程度となる。

以上のように、テープ供給部は第 1 の駆動源を回転させて、
テープパットからのテープ供給を常に無張力で行い、テープ

供給部に同軸的に回転可能に装着したテープ巻部はその端に固定された第2の駆動源を回転させてテープ巻回を無張力で行い、テープの巻回張力はテープ巻部の張力制御ロールにより一定値として成るものとしたので、このテープ巻装置により、
5 り、気孔率が60%以上で、厚さ0.09mmのPTFE多孔質テープ体の巻回が出来る。

以上のようにして本発明のテープ巻絶縁線心の作製システムを適用して作製したテープ巻絶縁線心12（テープ体1からなる絶縁体層が巻回された線材10からなる中心導体）の
10 外周にさらに円周状のシールド導体を設けることにより、所定の特性インピーダンスに形成される同軸ケーブルを得ることができる。

請 求 の 範 囲

1. 線材を通す貫通孔を有する中空軸と、テープ体が巻き付けられているテープパットを固定するための前記中空軸に固
5 着されたテープパット固定部と、前記テープパット固定部を
回転駆動させる第1の駆動源とからなるテープ供給部と、
前記テープ供給部の外側に同軸的に回転可能に装着されたテ
ープ巻きフライヤーと、前記テープ巻きフライヤー平面上に
前記中空軸と平行にして取り付けられた複数の張力制御ロー
10 ルと、前記テープ巻きフライヤーに連結された第2の駆動源
とからなるテープ巻き部とから構成され、

前記テープ体は、前記第1の駆動源による回転に伴い前記
テープ巻きフライヤーに前記テープパットから供給され、前
記テープ巻きフライヤーに供給された前記テープ体は、前記
15 複数の張力制御ロールにより張力が一定値とされ、前記第2
の駆動源による回転により、前記中空軸先端で前記線材に巻
回されることを特徴とする線材のテープ巻装置。

2. 前記テープパット固定部と前記テープ巻きフライヤーは、
前記第1の駆動源と前記第2の駆動源により同方向に回転さ
20 せて、前記テープ体を前記線材に巻回することを特徴とする
請求項1記載の線材のテープ巻装置。

3. 前記テープ巻きフライヤーは、円盤状の基板からなり、
前記基板上に立植した前記複数の張力制御ロールは、他端に
円盤状の案内盤が装着されており、前記複数の張力制御ロー
25 ルの1又は2以上及び前記案内盤には前記中空軸先端へ前記
テープ体を導くテープガイドロールが設けられてなることを
特徴とする請求項1記載の線材のテープ巻装置。

4. 前記案内盤は、その上面に短絡板が固着されており、前

記短絡板には前記テープガイドロールが設けられてなることを特徴とする請求項 3 記載の線材のテープ巻装置。

- 5 5. 線材を通す貫通孔を有する中空軸と、テープ体が巻き付けられているテープパットを固定するための前記中空軸に固着されたテープパット固定部と、前記テープパット固定部を回転駆動させる第 1 の駆動源とからなるテープ供給部と、前記テープ供給部の外側に同軸的に回転可能に装着されたテープ巻きフライヤーと、前記テープ巻きフライヤー平面上に前記中空軸と平行にして取り付けられた複数の張力制御ロールと、前記テープ巻きフライヤーに連結された第 2 の駆動源とからなるテープ巻き部とから構成され、

- 10 前記テープ体は、前記第 1 の駆動源による回転に伴い前記テープ巻きフライヤーに前記テープパットから供給され、前記テープ巻きフライヤーに供給された前記テープ体は、前記
15 複数の張力制御ロールにより張力が一定値とされ、前記第 2 の駆動源による回転により、前記中空軸先端で前記線材に巻回される 1 又は複数の線材のテープ巻装置と、

前記線材を供給する供給装置と、

- 20 前記テープ巻回装置により前記線材に前記テープ体が巻回されたテープ巻絶縁線心を引き取る引取装置と、

前記テープ巻絶縁線心を所定外径の所定形状に成形する外形形成装置と、

- 25 前記成形されたテープ巻絶縁線心を巻き取るための巻取装置とからなることを特徴とするテープ巻絶縁線心の作製システム。

6. 前記外形形成装置は、前記引取装置と前記巻取装置間に設けられており、所定の内径及び所定の内径長である真円状の孔を有する成形ダイスにより構成されることを特徴とする

請求項 5 記載のテープ巻絶縁線心の作製システム。

7. 請求項 5 記載のテープ巻絶縁線心の作製システムを適用して作製されることを特徴とする同軸ケーブル。

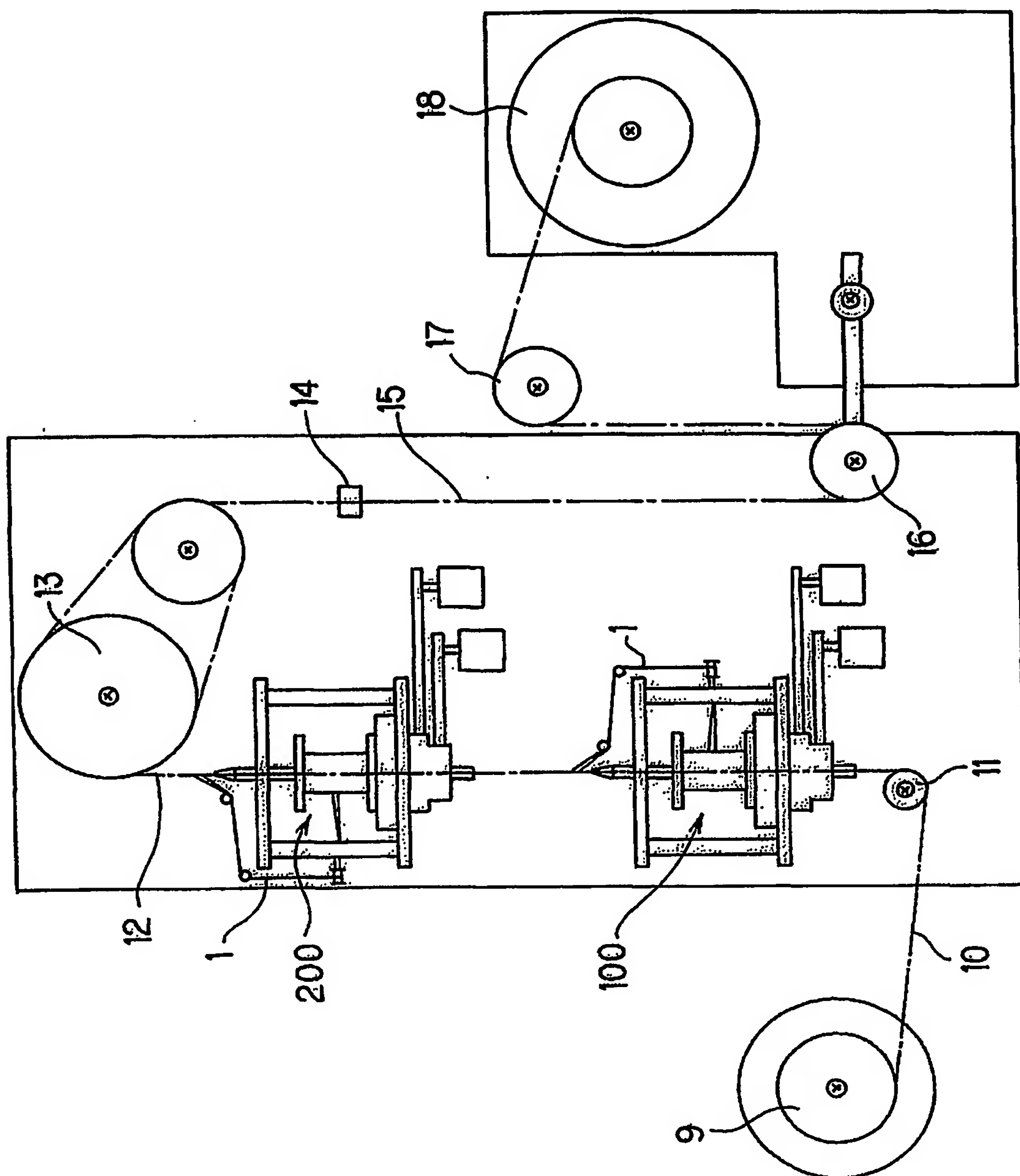
補正書の請求の範囲

[2004年12月23日(23.12.2004)国際事務局受理：出願当初の
請求の範囲7は取り下げられた；他の請求の範囲は変更なし。(1頁)]

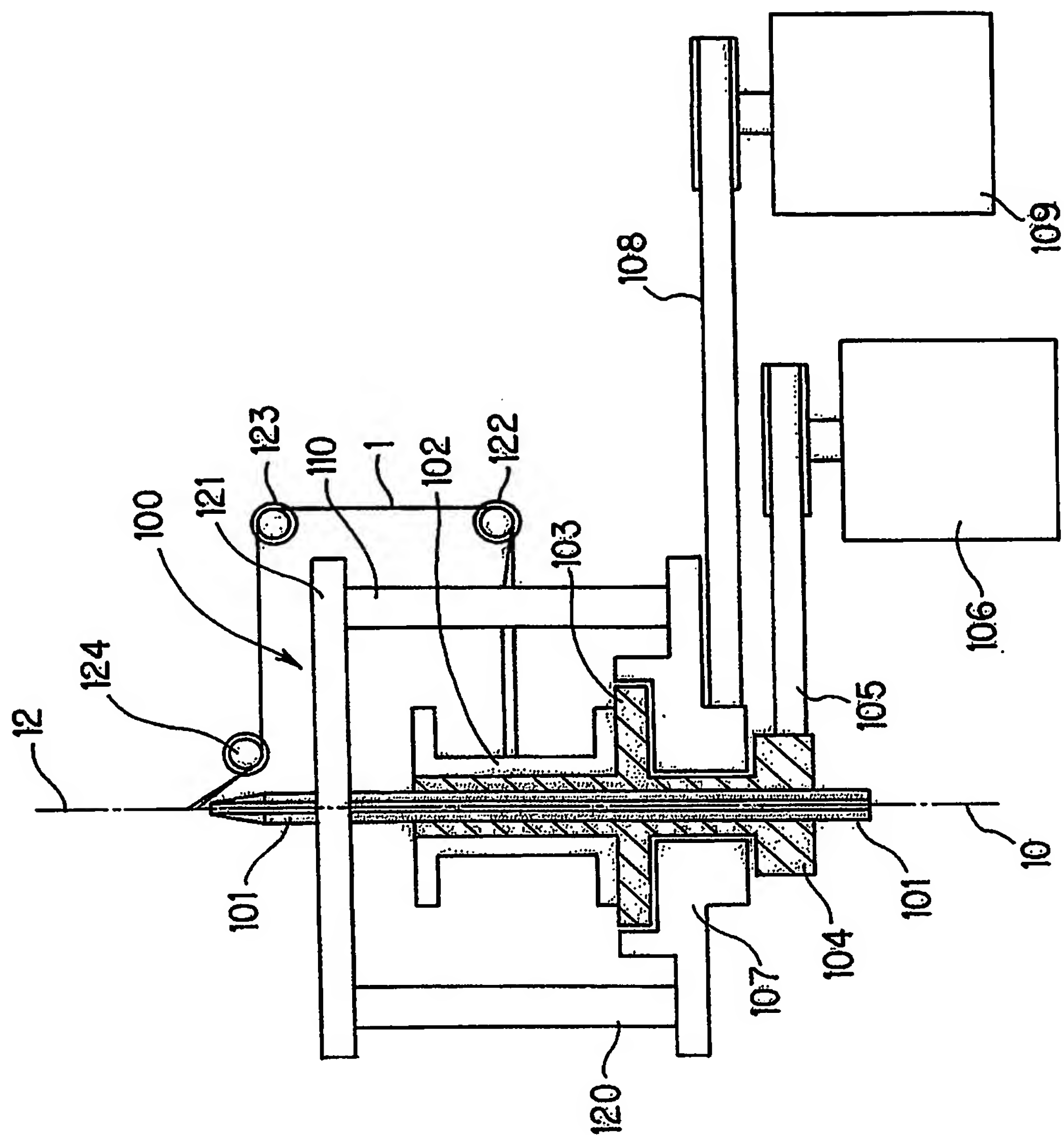
請求項5記載のテープ巻絶縁線心の作製システム。

7. (削除)

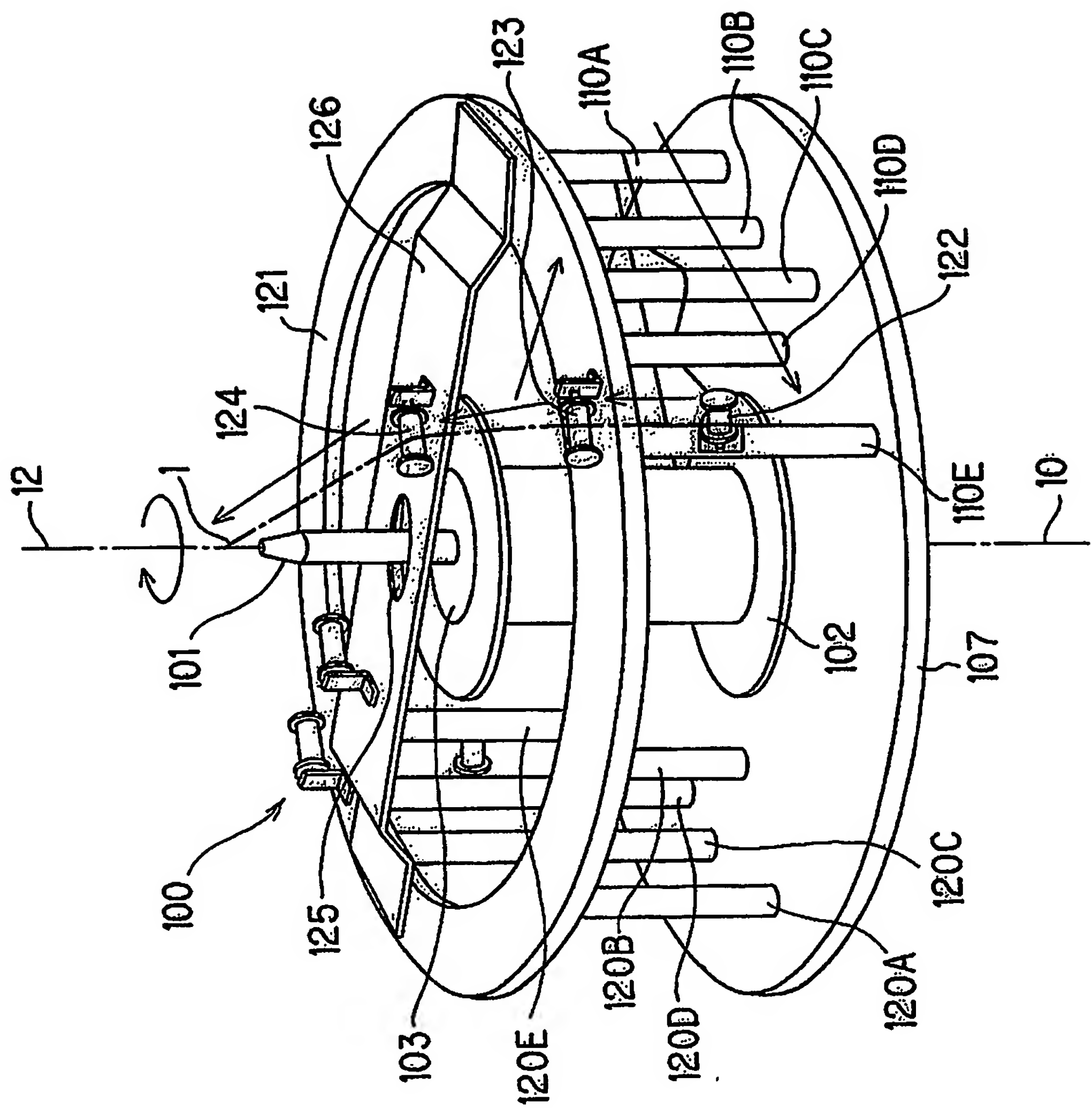
第1図



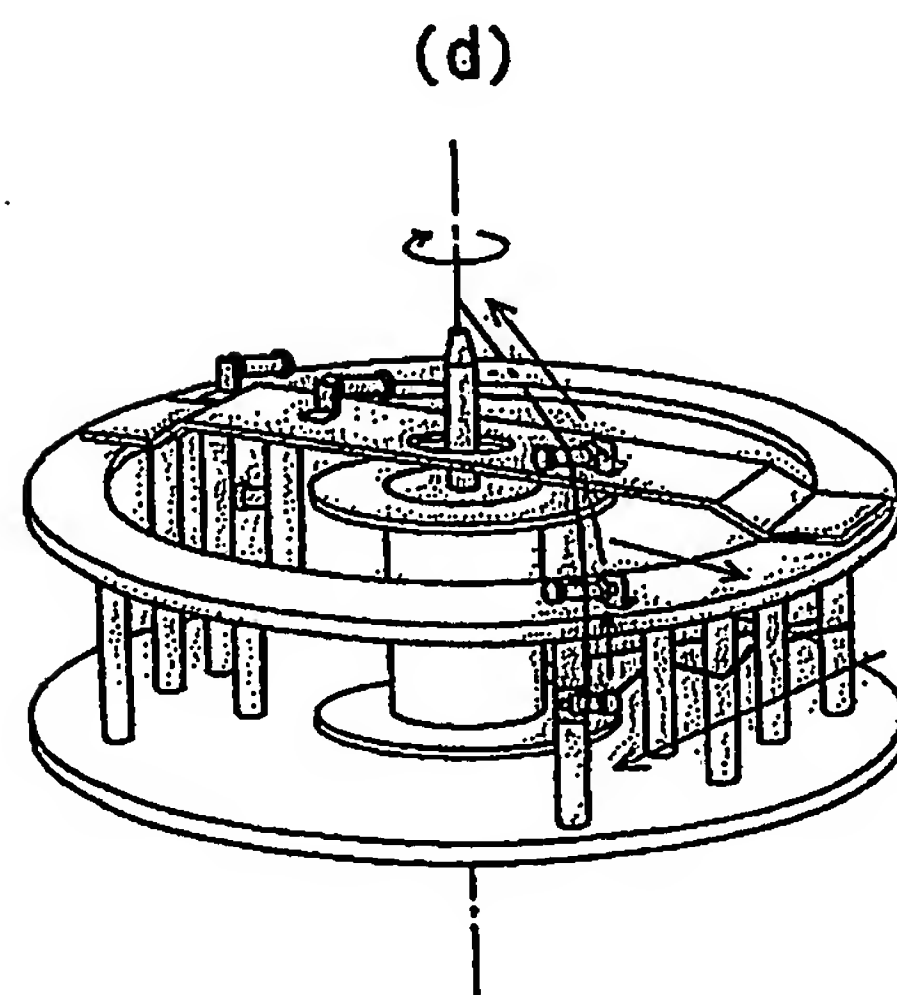
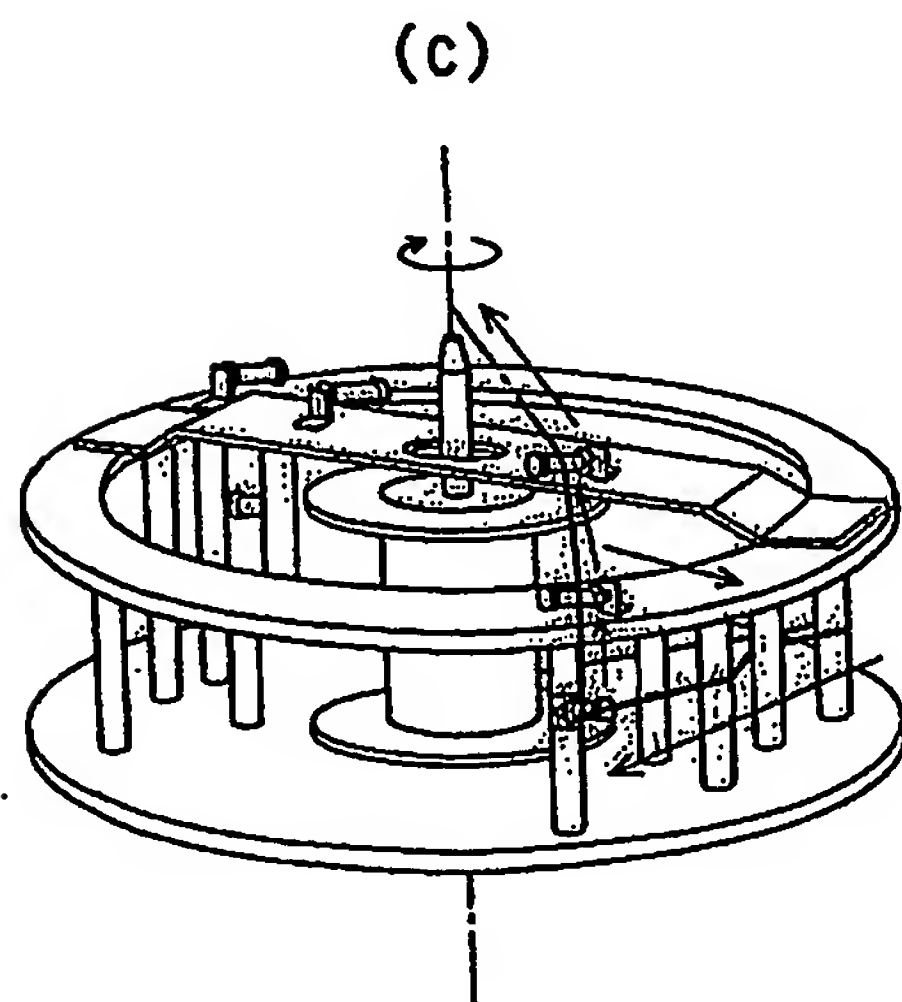
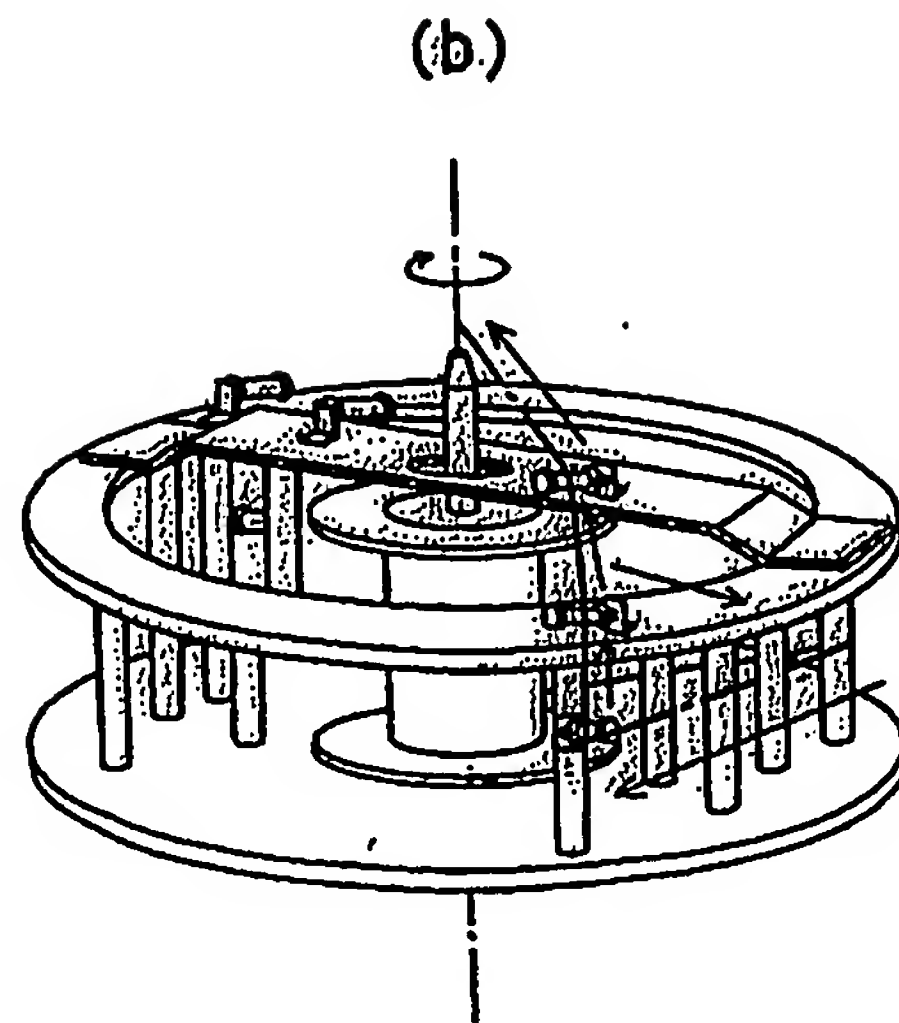
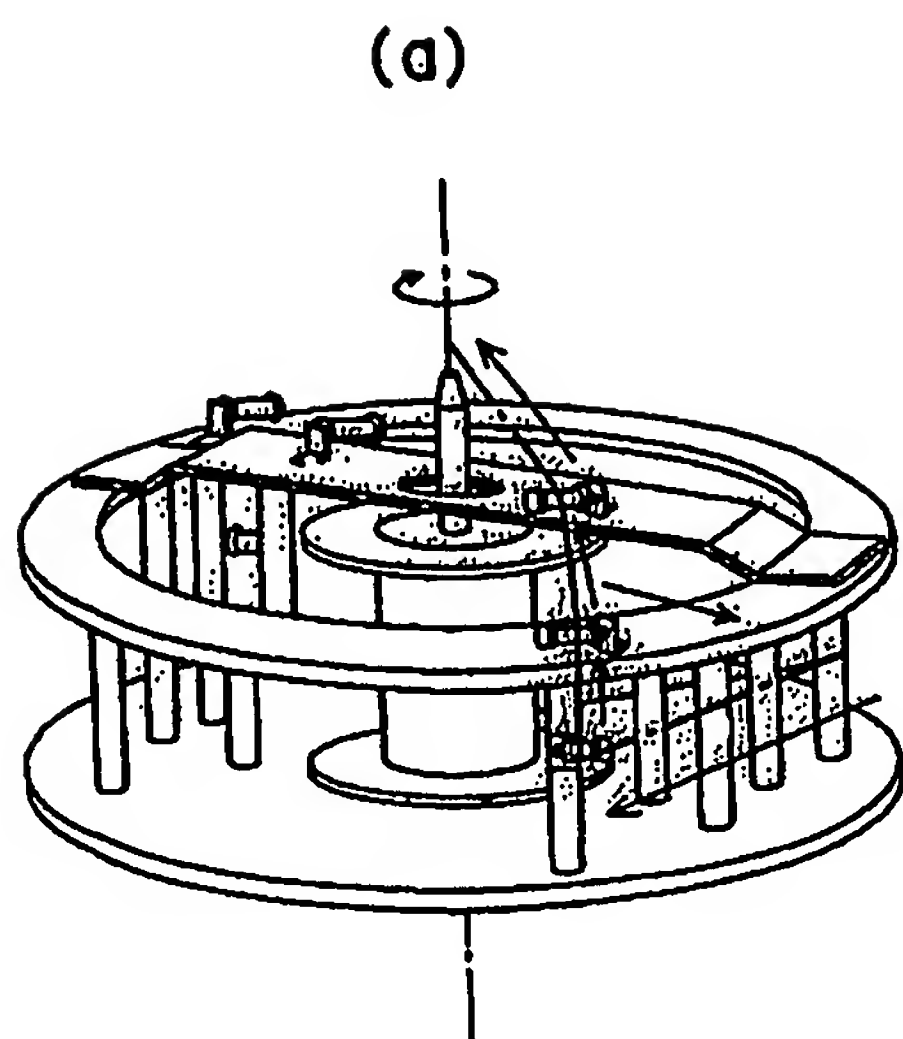
第2図



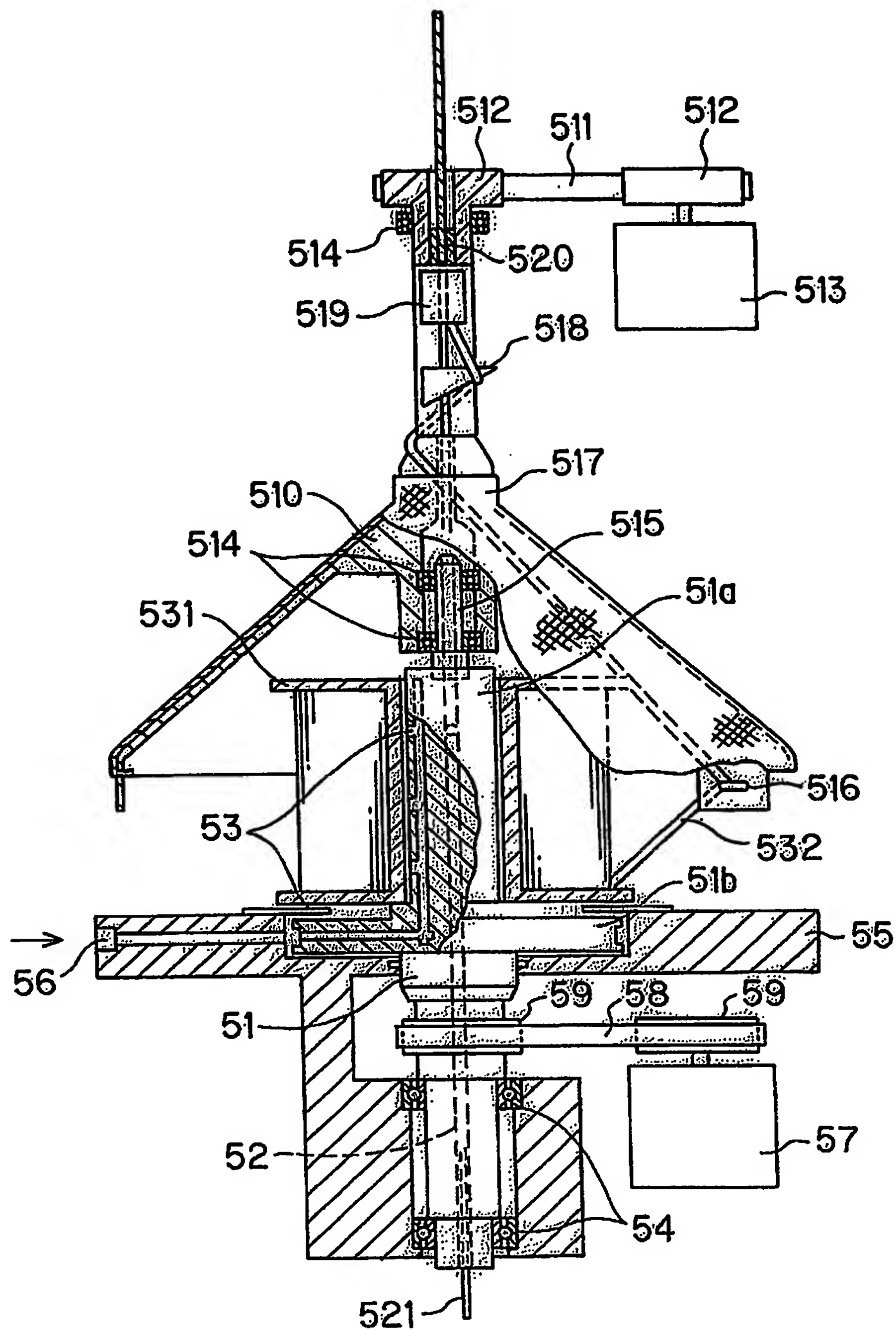
第3図



第4図



第5図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/010430

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int.Cl⁷ H01B13/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H01B13/00-13/34, B65H81/00-81/08

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2003-187659 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 04 July, 2003 (04.07.03), (Family: none)	1-6
A	JP 2001-206643 A (Fujikura Ltd.), 31 July, 2001 (31.07.01), (Family: none)	1-6
A	JP 6-124614 A (Sumitomo Electric Industries, Ltd.), 06 May, 1994 (06.05.94), (Family: none)	1-6

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
18 October, 2004 (18.10.04)

Date of mailing of the international search report
02 November, 2004 (02.11.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2004/010430

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 4-311412 A (Toshiba Corp.), 04 November, 1992 (04.11.92), (Family: none)	1-6
X	JP 2001-297633 A (Hirakawa Hewtech Corp.), 26 October, 2001 (26.10.01), Full text (Family: none)	7

Rest Available Copy

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl¹ H01B13/08

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl¹ H01B13/00-13/34, B65H81/00-81/08

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2004年

日本国実用新案登録公報 1996-2004年

日本国登録実用新案公報 1994-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2003-187659 A(松下電器産業株式会社), 2003. 07. 04 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 2001-206643 A(株式会社フジクラ), 2001. 07. 31 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 6-124614 A(住友電気工業株式会社), 1994. 05. 06 (ファミリーなし)	1-6

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

18. 10. 2004

国際調査報告の発送日

02.11.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

高木 正博

4X

9541

電話番号 03-3581-1101 内線 3477

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 4-311412 A(株式会社東芝), 1992. 11. 04 (ファミリーなし)	1-6
X	JP 2001-297633 A(平河ヒューテック株式会社), 2001. 10. 26, 全文 (ファミリーなし)	7

Best Available Copy